

横浜港北ジャンクションにおける大型基礎のコンクリート打設

首都高速道路株式会社 中野博文 森田明男 金子聖哉
オリエンタル白石株式会社 原田 満 正会員 ○本間美湖

1. はじめに

高速神奈川 7 号横浜北西線は、第三京浜道路の横浜港北インターチェンジと東名高速道路の横浜青葉インターチェンジを結ぶ延長 7.1 km の自動車専用道路である。本工事は港北ジャンクションの下部・基礎を施工するもので、場所打ち杭基礎 6 基、ニューマチックケーソン基礎 4 基、鋼管矢板井筒基礎 1 基を採用している¹⁾。このうち本線部に位置する PH 本 14～18 橋脚基礎（図-1）の底版はコンクリート体積が 3288.5～5851.6 m³ の大規模構造物である。本稿では、本線部橋脚基礎の底版部のコンクリート打設について報告する。

2. 各種検討及び施工結果

本線部橋脚は鋼製橋脚のため、あらかじめ底版部にアンカーフレームを設置する必要がある。当初は、底版部を 4 分割で打設する計画であったが、工程短縮を目的として、腹起し材に高強度鋼製山留め材（SM490）を使用して切梁本数を削減し、均しコンクリート打設後に一段目のみ支保工を残置して一括打設を行う計画案を検討した。しかし、底版部は表-1 に示すとおり施工規模が大きいことから施工に伴うアンカーフレームの沈下やマスコンクリートの検討が必要であった。以下に、各種検討結果を PH 本 18 橋脚について示す。

（1）アンカーフレーム沈下への対策

施工箇所は鶴見川沿いに位置し、N=0～2 程度の軟弱な沖積粘土層の下に、支持層となる泥岩層が存在する²⁾。底版厚が 6.5 m と厚いため、コンクリートを一括で打設するとその重量で底版が沈下することが懸念された。沈下量が最大となる安全側の条件で弾性沈下量を計算すると、291 mm となる。鋼製橋脚のアンカーフレームの管理値は、鉛直度 $\delta = \pm 1/500$ 、高さ $\delta = \pm 5 \text{ mm}$ 、ボルト位置 $\delta = \pm 2 \text{ mm}$ と定められており、底版に沈下が生じた場合はアンカーフレームにも変位が生じ、管理値を満足できないことが懸念された。

この対策として、底版のコンクリート打設を 2 分割施工し、基礎杭に支持された厚さ 1.5 m の底版を構築した後にアンカーフレームを設置しコンクリートを打設する計画とした。分割打設することにより鉄筋を含む底版と杭が一体となり、杭に支持させることで確実な沈下抵抗となり、アンカーフレームに変位が生じないようにした。打設方法を図-2 に示す。PH 本 18 橋脚では、底版高さ 6.5 m を 1.5 m と 5.0 m に分割し、1 回目の打設範囲はアンカーフレーム部に干渉しない範囲とした。分割打設計画図を図-3 に示す。

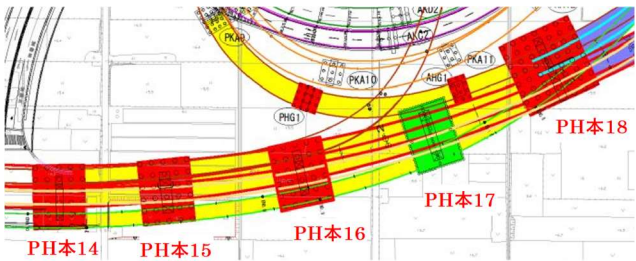


図-1 本線部基礎橋脚平面図

表-1 下部工寸法及びコンクリート打設数量一覧

対象橋脚	基礎形状	底版寸法(m)	コンクリート体積(m ³)
PH本14	場所打ち杭基礎	22.5×27.5×5.5	3403.1
PH本15	〃	22.5×27.5×6.0	3712.5
PH本16	〃	22.5×27.5×5.5	3403.1
PH本17	鋼管矢板井筒基礎	27.452×19.965×6.0	3288.5
PH本18	場所打ち杭基礎	27.7×32.5×6.5	5851.6

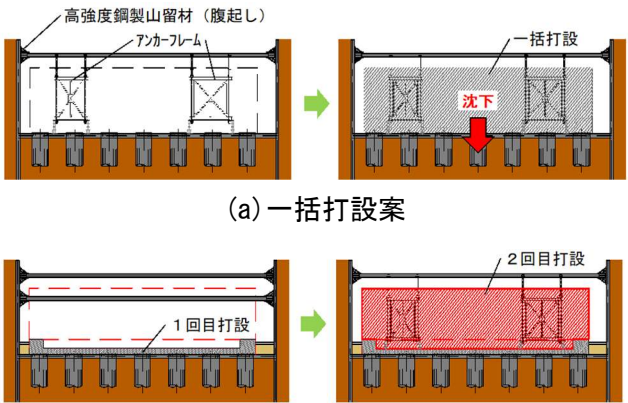


図-2 打設方法の検討

キーワード 場所打ち杭基礎、大規模施工、マスコンクリート、鋼製橋脚

連絡先 〒135-0061 東京都江東区豊洲 5-6-52 オリエンタル白石㈱ TEL 03-6220-0656

(2) マスコンクリート対策

底版部は表-1 に示すとおりマスコンクリートとなるため、ひび割れ防止対策を検討する必要があった。温度ひび割れに対して温度応力解析を行った結果、当初計画の高炉セメント B 種を用いると、2 回目打設時にひび割れ指数が最小で 0.47 と小さくなることがわかった。検討結果を図-4 に示す。

この対策として、2 回目打設時は発熱量を抑えるために、中庸熱セメントを使用することでひび割れを抑制することとした。中庸熱セメントの選定は、ひび割れ指数改善効果、養生期間等より判断した。さらに、ひび割れが発生しても有害なひび割れとならないよう、底版側面にひび割れ防止鉄筋 D19@200 を配置することで、ひび割れ幅を許容値以内に制御することとした。この結果、温度ひび割れは 1 回目、2 回目共に最大ひび割れ幅を 0.20 mm 以下に抑えることができ、耐久性上有害なひび割れは確認されなかったため、対策は有効であったと考える。

(3) コンクリートの充填対策

アンカーフレームの下面は、目視によるコンクリートの充填確認が困難であり、充填不足となることが懸念された。この対策として、狭隘部締固め用「スパイラル型内部振動機」と、コンクリート充填検知システム「ジュエーテnder」により充填管理をすることで、確実に充填をすることができた。

(4) 大規模コンクリートの打設

施工箇所は、供用中の横浜北線、民地、施工中の橋台に囲われているため、大規模コンクリートに対して施工ヤードが狭隘であった。コンクリートポンプ車の配置可能台数は 4 台であったため、1 台当たりの打設速度を 40 ～50 m³/h 程度とし、昼夜連続の打設計画とした。最も打設量が多い PH 本 18 橋脚では、1 回目の打設は 1200 m³で約 10 時間、2 回目の打設は 4650 m³で約 27 時間を要した。

3. おわりに

本工事は、2018 年 4 月に竣工し、横浜北西線は 2020 年 3 月に開通を迎えた。今後、本稿が同種の大規模コンクリート工事の参考になれば幸いである。

参考文献

1) 中野博文, 原田満, 本間美湖: 横浜港北ジャンクションにおける基礎の施工, 基礎工, Vol.48, No.3, pp. 58～61, 2020 年 3 月
2) 軟弱地盤上における既設橋脚に近接したケーソン基礎の施工, 建設と圧気, No.42, pp. 8～17, 2017 年

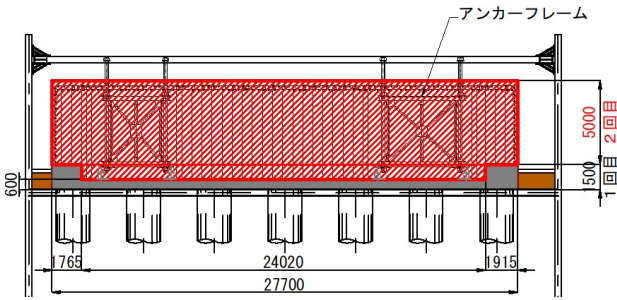


図-3 分割打設計画図

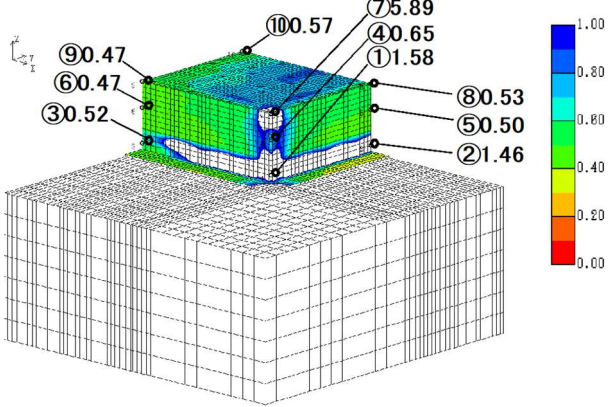


図-4 当初計画におけるひび割れ指数コンター図



写真-1 PH 本 18 打設状況

表-2 PH 本 18 橋脚使用材料及び数量

	コンクリート配合	コンクリート数量 (m³)	打設時間 (h)
1回目打設	BB302C	1200	10
2回目打設	M302C	4650	27



写真-2 PH 本 18 基礎完成全景